

# Sperimentazioni di Fisica I, A.A. 2016/17

## 6<sup>a</sup> Esercitazione di laboratorio

9 novembre 2016

---

- Scrivere i programmi indicati di seguito, in linguaggio C++.
  - Compilare i sorgenti e verificare il corretto comportamento dei programmi.
- 

1. **Esercizio sui Vettori: Integrazione della Funzione**  $f(x) = x$ . Scrivere un programma che esegua l'integrale della funzione  $f(x) = x$ , dove  $x \in [0, 1]$ . Dividere l'intervallo di integrazione in  $N$  intervalli di eguale ampiezza  $\Delta = 1/N$ , mediante i punti  $x_i$ :

$$x_0 = 0, x_1 = \Delta, x_2 = 2\Delta, \dots, x_N = N\Delta = 1$$

Siano  $y_i = f(x_i)$ ,  $Y_i = f(x_{i+1})$  i valori che la funzione  $f(x)$  assume nei punti estremi di ciascun intervallo  $[x_i, x_{i+1}]$  per  $i = 0, 1, \dots, N - 1$ . Definiamo

$$s_N = \sum_{i=0}^{N-1} y_i \cdot \Delta \text{ e } S_N = \sum_{i=0}^{N-1} Y_i \cdot \Delta$$

le somme integrali relative alla suddivisione dell'intervallo  $[0, 1]$  in  $N$  parti eguali. Dimostrare che nel limite  $N \rightarrow \infty$ , gli elementi della successione  $s_N$  e  $S_N$  convergono allo stesso valore che viene indicato come integrale definito della funzione:

$$\int_0^1 f(x) dx$$

Esempio di interfaccia:

In quante parti vuoi dividere l'intervallo  $[0,1]$ : 10 (100)

L'integrale s10 vale: 0.45 (...)

L'integrale S10 vale: 0.55 (...)

L'integrale corretto vale: 0.5

2. **Esercizio sui Vettori: Integrazione della Funzione**  $f(x) = x^2$ . Modificare il programma dell'esercizio 1 per calcolare l'integrale della funzione  $f(x) = x^2$  nell'intervallo  $x \in [0, 1]$ .
3. **Esercizio sui Vettori: Integrazione della Funzione**  $f(x) = \sin(x)$ . Modificare il programma dell'esercizio 1 per calcolare l'integrale della funzione  $f(x) = \sin(x)$  nell'intervallo  $x \in [0, \pi]$ .

4. **Creazione e Visualizzazione di un Istogramma.** Scrivere un programma che chieda all'utente di inserire i voti (numeri interi tra 18 e 30) di un numero a piacere di esami e li istogrammi come nell'esempio di interfaccia.

```
Inserire i voti degli esami superati: 24 23 27 27 26 30 29 30
21 25 27 30 18 21 27 28 26 30 27 27 23 19 18 27 26 30 30 30 <CTRL+D>
Sono stati inseriti: 28 voti.
30 *****
29 *
28 *
27 *****
26 ***
25 *
24 *
23 **
22
21 **
20
19 *
18 **
```

5. **Generazione di Numeri Casuali e Visualizzazione tramite Istogramma.** Come nell'esercizio precedente, ma generare i numeri casualmente ed uniformemente nell'intervallo [18,30]. Il programma chiederà all'utente il numero di voti da generare. Eseguire il programma almeno per 10, 100 e 1000 valori.

```
Quanti voti nell'intervallo [18,30] generare? 100
Sono stati inseriti: 100 voti.
30 *****
...
18 *****
```

6. **Generazione di Numeri Casuali e Visualizzazione tramite Istogramma.** Come nell'esercizio precedente, ma generare i numeri casualmente e distribuiti in modo normale nell'intervallo [18,30]. Il programma chiederà all'utente il numero di voti da generare, la loro media (nell'intervallo [18,30] e deviazione standard. Eseguire il programma almeno per 10, 100 e 1000 valori. **Nota:** Assicurarsi che non vengano generati voti minori di 18 e maggiori di 30 (suggerimento: usare l'istruzione `continue`).

```
Quanti voti nell'intervallo [18,30] generare? 100
Inserire la media della distribuzione: 24
Inserire la deviazione standard della distribuzione: 2
Sono stati inseriti: 100 voti.
30 **
...
18 *
```